

IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA DAN
ALGORITMA SIMULATED ANNEALING DALAM STUDY
KASUS MENENTUKAN RUTE TERPENDEK

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

RINO DWI PRADIKA
0734010133

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA DAN ALGORITMA
SIMULATED ANNEALING DALAM STUDY KASUS MENENTUKAN
RUTE TERPENDEK

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika

Oleh :

Nama : Rino Dwi Pradika

NPM : 0734010133

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Teknik Informatika

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR

2012

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan program studi strata satu di Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur. Tugas akhir ini merupakan “Implementasi Algoritma Genetika dan Algoritma Simulated Annealing Dalam Study Kasus menentukan Rute Terpendek”.

Penulisan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik apabila tidak mendapat dukungan, saran, masukan, ataupun kritik dari berbagai pihak. Maka dengan sepenuh hati penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih atas bantuannya, kepada yang terhormat:

1. Allah SWT yang telah memberi anugrah kesehatan serta akal pikiran sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini
2. Mama tersayang, yang senantiasa memberi dukungan serta mendoa'akan penulis yang tiada henti-hentinya supaya segera menyelesaikan Tugas Akhir. Akhirnya aku LULUS ma, Semoga Mama bangga atas pencapaianku.
3. Alm.Papa tercinta, meskipun engkau sudah tiada didunia ini, tapi aku yakin engkau melihat semua kerja keras anakmu ini diatas sana, semoga papa bangga dan tersenyum disana atas kelulusan anakmu.
4. Kakakku terkasih beserta Keluarga besarku baik dibanyuwangi maupun surabaya, yang selalu mensupport dan mendo'akan penulis agar segera mendapat gelar S.Kom.

5. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Ibu Dr.Ir.Ni Ketut Sari,MT. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Informatika atas Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Ibu Dr.Ir.Ni Ketut Sari,MT. Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan, motivasi dan bimbingan serta arahan yang berguna dalam membantu proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Faisal Muttaqin,S.Kom. Selaku dosen pembimbing II yang telah mendampingi serta banyak memberikan bimbingan, masukan-masukan, koreksi dan dorongan yang sangat berarti hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
9. Thank You for kekasihku tercinta,shiro nakano yang selalu menemani ku dan mendengarkan segala keluh kesahku.trims juga buat nasehat-nasehatnya yang sangat bermanfaat buat penulis dan menjadikan sebagai motivasi. Kamu penyemangat dalam hidupku my love.
10. Kepada mantan-mantanku,trima kasih atas pengalaman dan pelajarannya yang bermanfaat sehingga membuat hidupku terasa lebih bermakna dan berwarna.
11. Teman-teman seperjuangan Tugas Akhir,terutama kepada bro (fajar bayu) yang selalu menyemangati penulis,pasutri om dan tante (aryo dan vivi) yang selalu bersama-sama dalam suka maupun duka di dalam perjalanan menyelesaikan Tugas Akhir ini, kemana-mana selalu bersama dan kompak,semoga persahabatan kita langgeng selamanya meskipun sudah tidak bersama-sama lagi dalam naungan almamater UPN. Trims om kalau selalu merepotkan dirimu,yang biasanya rumahmu jadi basecampku,seperti koz

keduaku saja rumahmu, serta nado(thank you ke perpustakaan ITS bareng-bareng).

Tanpa kalian,mungkin aku belum bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.

12. Keluarga Besar KRIPOSOFT Community, ijah (dj sandro.s.kom), Leader (ananta bayu,s.kom), Eddy Lee , Windy s.kom, Pablo (Anjar Ngebluz), Bebek (Haniarta Bayu), Fery (AlenBig), Ahmad Nur, Fajar Bayu (FB) , om dan tante (aryo dn vivi) terima kasih atas dukungannya, tanpa kalian semua penulis tidak dapat menikmati perkuliahan yang penuh dengan hangatnya persaudaraan, susah senang bersama, touring dan rekreasi.
13. Teman-teman Teknik Informatika dan Sistem Infomasi angkatan 2007 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, si rambut cewek (ahong), yusuf (makasih cup atas bantuan revisi lesanku), aris, cino, dion, farid, heru, indra,yurza, dan yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu,terima kasih atas dukungannya baik materil maupun moril.
14. Kawan-kawan koz, mas viktor (john vicko),mbak pur (bayu,maaf panggilan u dikoz aku cantumin), fakhrur (au’,mksh udh bantuin belajar java), si pecinta cowok sejati (ady), si galau (eza), ryan kyoto, si playboy (Toni sembako), jendral (gigih). Makasih atas semuanya,meskipun Cuma sebentar bersama tapi seakan-akan sudah lama karena kehangatan dan kebersamaan serta keakraban kalian. Pokoknya looozzzzz.
15. Teman-teman SMA (ALUTA 07) yang masih kompak, meskipun diantara kalian sudah ada yang lulus duluan dan bekerja tapi masih menyempatkan waktu buat kumpul-kumpul di saat penulis pulang kampung. Makasih sudah membuat penulis termotivasi untuk lulus.

16. Dan masih banyak orang-orang yang sangat berperan dalam mewujudkan tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga ALLAH SWT membalas ketulusan dan budi baik mereka yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan, ataupun nasehat-nasehat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan tugas akhir ini. Namun penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat ikut menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu yang erat kaitannya dengan Teknik Informatika.

Surabaya, 11 Juni 2012

Penulis

Judul : Implementasi Algoritma Genetika dan Algoritma Simulated Annealing Dalam Study Kasus Menentukan Rute Terpendek
Pembimbing I : Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
Pembimbing II : Faisal Muttaqin, S.Kom
Penyusun : Rino Dwi Pradika

ABSTRAKSI

Persoalan Shortest path Problem (rute terpendek) adalah merupakan persoalan klasik. Dimana persoalan tersebut banyak memunculkan beberapa metode untuk menyelesaikan rute terpendek tersebut. Namun hingga saat ini belum ditemukan algoritma yang efisien untuk menyelesaikannya, shortest path problem merupakan permasalahan optimasi, dimana hal tersebut memungkinkan terjadi beberapa hasil. Diantara algoritma penyelesaian rute terpendek meliputi, algoritma dijkstra, algoritma Brute Force, algoritma kruskal (dimana algoritma ini termasuk metode konvensional), algoritma Genetika, algoritma Simulated Annealing, algoritma Neural Network (merupakan metode heuristic).

Pada Tugas Akhir ini akan diuji antara algoritma Genetika dengan algoritma simulated Annealing dalam pemecahan permasalahan rute terpendek. Implementasi dari desain sistem menggunakan teknologi berbasis java.

Uji kelayakan aplikasi dilakukan dengan melakukan serangkaian skenario uji coba, antara lain : Uji coba proses install pada laptop, uji coba pencarian jarak terpendek menggunakan algoritma genetika, uji coba pencarian jarak terpendek menggunakan algoritma simulated annealing. Hasil uji coba menunjukkan bahwa metode simulated annealing lebih baik dalam menyelesaikan permasalahan rute terpendek dibanding metode genetika.

Kata Kunci : Shortest path Problem, genetika, simulated annealing, brute force, heuristic.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAKSI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1. Algoritma Brute Force	6
2.2. Graph.....	11
2.2.1. Jenis-jenis Graph.	12
2.3. Lintasan Rute Terpendek	14

2.4. Algoritma Genetika	16
2.4.1. Diagram Alir Algoritma Genetika	22
2.4.2. Siklus Algoritma Genetika.....	27
2.5. Algoritma simulated annealing	28
2.5.1. Algoritma Simulated Annealing pada Pencarian Rute.....	31
2.5.2. Penerapan Algoritma Simulated Annealing.....	31
2.6. Interaksi manusia dan komputer.....	35
2.7. Pengujian Perangkat Lunak.....	37
2.8. Rencana Uji (Test Plan).....	38
 BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	 40
3.1. Analisis Sistem.....	40
3.2. Rancangan Program.....	42
3.2.1. Rancangan Program Algoritma Simulated Annealing	42
3.2.2. Rancangan Program Algoritma genetika	43
3.3. Flowchart Program Algoritma Simulated Annealing	45
3.4. Penjelasan Flowchart Program.....	46
3.5. Penjelasan Flowchart Program Simulated Annealing	46
3.6. Flowchart Program Algoritma Genetika.....	47
3.7. Penjelasan Flowchart Program genetika	48
3.8. Perancangan sistem.....	48
3.9. Tujuan Perancangan sistem.....	48
3.10. Simulasi Penerapan Algoritma Genetika.	49

3.11. Simulasi Penerapan Algoritma Simulated Annealing	53
 BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	 55
4.1. Penggunaan Perangkat	55
4.2. Implementasi Hasil Perancangan.....	56
4.2.1. Form Utama Perangkat Lunak	56
4.2.2. Data Masukan	61
4.2.3. Data Saat Pemrosesan	62
4.2.4. Data Keluaran	62
4.3. Pengujian Sistem	62
4.3.1. Program Algoritma Genetika.....	62
4.3.2. Program Algoritma Simulated Annealing	64
4.4. Analisis Percobaan	67
4.5. Implementasi Antar Muka	67
 BAB V PENUTUP	 79
5.1. Kesimpulan	79
5.2. Saran	80
 DAFTAR PUSTAKA	 81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari sering dilakukan perjalanan dari suatu tempat ke tempat lain dengan mempertimbangkan efisiensi waktu dan biaya sehingga diperlukan ketepatan dalam menentukan jalur atau rute terpendek antar suatu tempat. Hasil penentuan jalur terpendek akan menjadi pertimbangan dalam pengambilan suatu keputusan untuk menentukan jalur atau rute yang akan ditempuh. Salah satu contohnya adalah kota surabaya, dimana kota ini merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang cukup besar, membuat kepadatan dan kemacetan di kota surabaya tidak terelakkan lagi. Maka diperlukan suatu cara untuk menyelesaikan masalah tersebut yang mana di kota yang sangat padat ini kita dapat melakukan perjalanan dari suatu jalan ke jalan lain tanpa pusing oleh banyaknya jalan di kota surabaya ini, dan seperti masyarakat yang tidak terlalu mengenal jalan yang ada di kota surabaya tentu akan mengalami kendala untuk menentukan jalan yang harus ditempuh bila sewaktu-waktu mereka bepergian. Selama ini dalam permasalahan penentuan rute terpendek telah banyak algoritma yang biasa digunakan misalnya algoritma dijkstra, algoritma prim, algoritma kruskal, algoritma baruvka yang mana algoritma tersebut termasuk kedalam terminologi brute force. Sedangkan yang termasuk dalam kategori heuristic adalah algoritma genetika, neural

network, simulated annealing, dan sebagainya. Secara umum, metode konvensional cenderung lebih mudah dipahami daripada metode heuristic, tetapi jika dibandingkan, hasil yang diperoleh menggunakan metode heuristic lebih variatif dan waktu perhitungan yang diperlukan lebih singkat (Esa, 2010).

Terkait dengan permasalahan tersebut, penulis akan mengimplementasikan dua algoritma yang digunakan dalam penentuan rute terpendek terutama yang termasuk kategori heuristic, yaitu algoritma genetika dan algoritma simulated annealing. Dari dua algoritma tersebut manakah yang terbaik dalam kasus penentuan rute terpendek.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, terdapat beberapa permasalahan yang akan diangkat didalam Tugas Akhir ini, yang meliputi:

- a. Bagaimana menentukan rute terpendek menggunakan algorithm Simulated Annealing dan algoritma Genetika.
- b. Membuat aplikasi dalam menentukan rute terpendek dengan menggunakan algorithm Simulated Annealing dan algoritma Genetika.

1.3 Batasan Masalah

Dengan luasnya permasalahan yang ada pada aplikasi ini, maka diberikan batasan untuk lebih memperjelas ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini. Adapun batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- a. Rute terpendek menggunakan simulasi graph yang lokasi node nya bersifat acak-statis untuk kedua algoritma yang dibandingkan.
- b. Node yang digunakan dalam graph maksimal 100 node, dengan Temperatur dan populasi maksimal 100 serta delta dan mutasi maksimal 0.99.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai penulis pada pengerjaan tugas akhir ini adalah:

- a. Mampu Menggunakan algoritma Simulated Annealing dan algoritma Genetika dalam menentukan rute terpendek
- b. Mampu mengetahui, manakah dari 2 algoritma tersebut yang terbaik dalam tingkat efisiensi dan efektifitas pada kasus rute terpendek
- c. Membuat aplikasi simulasi Graph dalam menentukan rute terpendek menggunakan algoritma Simulated Annealing dan Genetika.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang ingin diperoleh dari pengerjaan tugas akhir ini adalah dapat membuat aplikasi untuk mempermudah pengguna dalam menyelesaikan kasus untuk menentukan rute terpendek sekaligus untuk menguji tingkat efisiensi dan efektifitas dari masing-masing algoritma Simulated Annealing dan Genetika.

1.6 Metodologi Penelitian

Penulis dalam penulisan tugas akhir ini, akan menggunakan metode:

a. Studi Literatur

Mempelajari dan mengumpulkan data dan informasi dengan mempelajari buku-buku sebagai acuan dan literatur yang berhubungan dengan materi penulisan tugas akhir.

b. Perancangan aplikasi dan Pembuatan aplikasi

Merancang dari pada sistem secara keseluruhan perangkat lunak dan pembuatan atau realisasi dari sistem yang dirancang dan disesuaikan dengan kebutuhan.

c. Tes dan Analisa

Uji coba program guna untuk mengetahui hasil rancangan perangkat lunak dan menganalisa hasil percobaan yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab, masing-masing bab membahas tentang:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas mengenai landasan-landasan teori yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini, yaitu algoritma Genetika dan algoritma simulated annealing serta beberapa informasi tambahan berdasarkan hasil analisa kebutuhan berdasarkan hasil survey, yang disimpulkan secara garis besar.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dibahas mengenai tahapan-tahapan yang dilalui dalam pembuatan tugas akhir ini, mulai dari hubungan keterkaitan antara beberapa hubungan relasi modul, deskripsi umum sistem, kebutuhan sistem, pemodelan sistem, perancangan proses latar .

BAB IV IMPLEMENTASI APLIKASI

Pada bab ini dibahas secara lebih rinci mengenai implementasi penggunaan program dalam proses analisa untuk penerapan algoritma genetika dan algoritma simulated annealing untuk penentuan rute terpendek.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dibahas mengenai uraian kesimpulan tentang sistem yang telah dibuat serta saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan dan pengembangan sistem.

DAFTAR PUSTAKA